Die Familie der Podostemaceen

von

E. Warming.

(Mit Tafel II.)

Nach dem französischen Résumé der Abhandlung[1]:

Familien Podostemaceae. Förste Afhandling. Vegetationsorganerne hos *Podostemon Ceratophyllum* Michx., *Mniopsis Weddelliana* Tut. og *Mniopsis Glazioviana* Warmg. — Vidensk. Selsk. Skr. 6. Roekke, naturvidenskabelig og mathematisk Afd. II. 1. 34 S. mit 6 Tafeln. — Kjøbenhavn 1881.

Die 3 in der Ueberschrift genannten Pflanzen zeigen folgende anatomische Eigenthümlichkeiten. Die Spaltöffnungen fehlen, die Oberhautzellen sind polygonal, bisweilen ein wenig verlängert, die Intercellularräume außerordentlich klein und wenig zahlreich oder ganz fehlend. Alle Zellwände bestehen aus reiner Cellulose außer denen der Tracheiden, welche ein wenig verholzt sind; sie haben die Tendenz, collenchymatisch zu werden, besonders in gewissen Theilen des Grundgewebes und um die Vasalstränge herum. Stärke ist in Wurzel und Stamm reichlich vorhanden, Kieselconcretionen sind in den peripherischen Geweben, besonders in der Oberhaut der Wurzel und des Stammes, am Grunde und mehr oder weniger in der Blattspreite, namentlich längs der Ränder nachzuweisen; man findet sie auch im Innern um den centralen Cylinder und die Fibrovasalstränge.

Die 3 untersuchten Arten besitzen plagiotrope, dorsiventrale, ein wenig Chlorophyll enthaltende Wurzeln. Der Centralcylinder hat fast dieselbe Form, wie die ganze Wurzel und ist der Bauchseite mehr oder weniger genähert, er ist nur aus Weichbast gebildet bei den kleinern Wurzeln der *Mniopsis Weddelliana,* und aus Weichbast mit 2 Xylemgruppen bei allen andern. Der Weichbast besteht aus Cambiformzellen und Siebröhren. Das den Centralcylinder umgebende Gewebe ist auf weithin collenchymatisch.

---

1) Es ist höchst erfreulich, dass ein erfahrener Botaniker wie Warming, der sich durch so viele bedeutende Arbeiten bewährt hat, die schwierige Aufgabe unternimmt, die Podostemaceen zu bearbeiten, mit denen bekanntlich bis in die neueste Zeit die Systematiker nur wenig anfangen konnten. Da die dänische Abhandlung vielen Lesern der Bot. Jahrb. nicht zugänglich sein dürfte, so habe ich den Inhalt der Abhandlung nach dem französischen Résumé des Verf. hier wiedergegeben und mit des Verf. Erlaubniss die wichtigsten Figuren auf Taf. II zusammenstellen lassen. — E.

Alle Wurzeln sind mit einer Haube versehen; aber die dem Substrat zugewendete Seite ist weniger entwickelt, als die andern; dies geht so weit, dass bisweilen nur eine kleine nagelförmige Haube auf der Oberseite der Spitze sich befindet. Bis zu ihrem vollständigen Verschwinden ist dann nur noch ein kleiner Schritt (so bei *Tristicha*, deren Wurzel Cario deshalb als Thallus bezeichnet, auch bei *Castelnavia*). Eine scharfe Grenze zwischen Periblem und Plerom ist nicht vorhanden und die Haube scheint aus demselben Meristem zu entstehen, wie die Oberhaut. Regeneration der Wurzeln nach Abbrechen ist sehr häufig und vollzieht sich am acroscopen Ende. Die neuen Wurzeln entstehen an den Seiten der alten oder ein wenig inwendig auf der Bauchseite, wenn die Wurzel sehr breit wird. Die Wurzeln sind endogen und können auch am Stamm entstehen.

Die Wurzel ist an das Substrat angeheftet 1) durch gewöhnliche Wurzelhaare, die jedoch dicke Wände besitzen, sehr kurz und an der Spitze stark verbreitert sind; 2) durch eigenthümliche Haftorgane, Hapteren, die von der Wurzel unterhalb der Basis der Wurzelsprosse abgehen und je nach der sie vom Substrat trennenden Entfernung lang und konisch sind, bevor sie sich verbreitern, oder aber kurz, breit und scheibenförmig. Sie sind bisweilen verzweigt und können auch Wurzelhaare tragen. Sie entstehen auf eigenthümliche exogene Weise und verzweigen sich ebenso; ihr terminaler Vegetationspunkt ist vollkommen nackt. Sie bestehen nur aus Parenchym, welches reich an Stärke sein kann und auch Kieselerde in der Oberhaut einschliesst. Sie können sich regeneriren, wie die Wurzeln. Verf. ist der Meinung, dass diese Hapteren phylogenetisch von den Wurzeln herzuleiten sind 1) wegen ihres Spitzenwachsthums, 2) wegen ihrer Stellung an den Wurzeln, 3) wegen ihrer Regenerationsfähigkeit, 4) weil sie Wurzelhaare entwickeln. Warming erwähnt hierbei, dass er auch als ausgebildete Wurzeln die intracorticalen thalloiden Bildungen bei Viscum und andern Parasiten ansieht. Die Hapteren entwickeln sich auch an den Stämmen, indessen kann Verf. da nicht mit Gewissheit constatiren, dass sie auch exogen entstehen.

Die Sprosse entstehen auf den Wurzeln, an den Seiten oder ein wenig inwendig auf der Bauchseite, gewöhnlich paarweise; sie entstehen acropetal, bisweilen mehrere Paare gleichzeitig. Sie sind endogen an der Peripherie der Wurzelrinde.

Die entwickelten Sprosse bilden mit der Wurzel verschiedene Winkel; sie sind dorsiventral; aber diese Eigenthümlichkeit ist hier nicht so extrem, wie bei *Castelnavia* oder *Marathrum* und andern Gattungen.

Die an den Seiten des Sprosses gelegenen Blätter zeigen die Divergenz $^1/_2$; das erste Blatt liegt auf der basiscopen Seite, d. h. auf der Seite, welche dem Ende der Wurzel, an der der Spross entstand, zugekehrt ist. Der gastroscope Rand des Blattes umfasst die Bauchseite des Stämmchens nicht stärker, als der notoscope Rand die Rückseite. Die Spreite der Blätter dreht sich so, dass ihre Bauchseite (Oberseite) der Rückenseite des Sprosses zugekehrt ist; alle Blattspreiten kommen demnach in die dorsiventrale Ebene der Wurzel zu liegen.

Die Wurzelsprosse beginnen mit 2 Schuppenblättern. Selbst wenn in der Länge der Internodien ein Wechsel eintritt, so werden dann nur Laubblätter gebildet.

Die Laubblätter haben bei *Podostemon Ceratophyllum* eine vollständige Intrapetiolarstipel. Die 3 bekannten Arten der Gattung *Mniopsis* haben nur eine halbe Intrapetiolarstipula auf der notoscopen Seite der Blattbasis; dieselbe wurde von Weddell als eigenes Blattorgan angesehen.

Die Spreiten der Laubblätter sind fiedertheilig und die Gestalt der Abschnitte sehr variabel bei *Podostemon Ceratophyllum.*

Der Stamm besitzt keine über das jüngste Blatt hinwegragende Spitze; die Blätter sind fast terminal; das jüngste entsteht zwischen den beiden vorangegangenen, ein wenig über der Basis des älteren.

Die Abschnitte der Blätter entstehen alle in acropetaler Reihenfolge, oft so nahe an der Spitze des ersten Abschnittes, dass fast Dichotomie stattzufinden scheint; sie sind abwechselnd, wie bei den Farnen; in der Knospe decken sie sich so, dass jeder acroscope Rand wie von dem basiscopen Rand des höheren Blattabschnittes bedeckt ist (oberschlächtige Deckung). Der untere Abschnitt erster Ordnung eines jeden Blattes entsteht gewöhnlich an der notoscopen Seite der Blätter. Die Seitensprosse stehen nicht in der Axel der Stipula, sondern am Grunde des notoscopen Blattrandes und sind von einer besonderen Stipula (der »äußeren«) bedeckt, welche dieselbe Gestalt hat, wie die normale (»innere«); diese Blätter sind also mit 2 Stipeln versehen und werden von Warming dithecische genannt. Der Seitenspross dreht sich so, dass seine Rückenseite fast in dieselbe Lage kommt, wie die des Muttersprosses und das seine notoscope Seite sich von der Symmetriebene des Muttersprosses entfernt. Diese Seite trägt das untere Blatt, welches, wie alle folgenden, immer laubblattartig ist.

In einigen Fällen wird die Verzweigung dichotomisch und das dithecische Blatt befindet sich dann in der Mitte der Dichotomie; die Sympodien sind sehr verbreitet, die Monopodien selten. Die Seitensprosse können 1, 2, 3 und mehr Laubblätter tragen, bevor sie blühen.

Wahre Axelsprosse sind in einem Fall beobachtet worden; aber Verf. weiss nicht, ob sie wirklich exogen sind. Sie begannen mit 2 rechts und links von der Mediane stehenden Schuppenblättern, worauf eine immer stärker hervortretende Drehung der Blattreihen erfolgte, so dass sie sich schliesslich in der dorsiventralen Ebene befanden. Jeder der Laubbündelstränge im Stamm besteht aus Weichbast und Tracheiden, welche an der Bauchseite der Stränge liegen: bei älteren Bündeln ist eine mittlere Höhlung vorhanden. Die Bündel sind, namentlich auf ihrer Rückenseite, durch collenchymatisches Gewebe befestigt, dessen Zellen hier jedoch mehr denen harten Bastes ähnlich sind. Auch in der Rinde befinden sich Partien stark collenchymatischen Gewebes.

Kleine Zellen der Blattoberhaut können sich in Form von Haaren verlängern. Im Mesophyll giebt es keine Differenzirung. Die Leitbündel können von echtem hartem Bast umgeben sein.

Erklärung zu Tafel Nr. II.

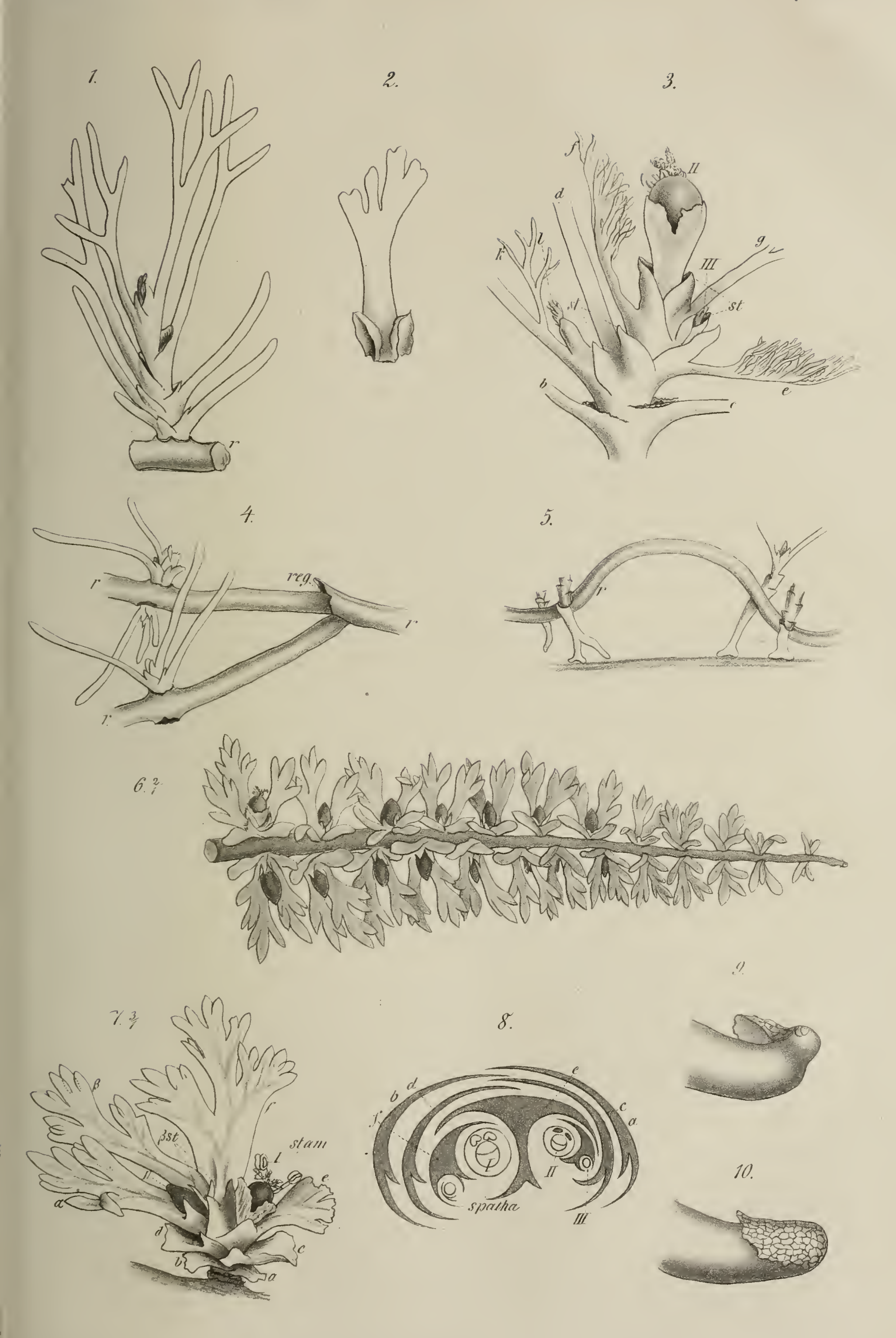
Podostemon Ceratophyllum Michx.

Fig. 1. Spross, entstehend an der Wurzel *r*. Fig. 2. Dithecisches Blatt. Fig. 3. Oberer Theil eines Sprosses, von der Rückenseite gesehen, mit den Blättern *b*, *c*, *d* . . . *g*; *st*, Stipeln des dithecischen Blattes *d*. An seiner notoscopen Seite kommt eine Knospe hervor, deren erstes Blatt *K'* das zweite Blatt *l* einschließt. Die Hauptaxe (II), deren Blüte sich eben entwickelt hat, behält noch fast ihre anfängliche Richtung; aber später wird sie der Seitenspross bei Seite werfen. Das Blatt *g* ist auch dithecisch und seine äußere Stipel schliesst den Spross III ein. Fig. 4. Theile einer Wurzel; sie ist bei *reg.* abgebrochen; regenerirt sich aber durch 2 neue Wurzeln; man sieht 3 Sprosse auf diesen Wurzeln. Fig. 5. Wurzelfragment mit Hapteren.

Mniopsis Weddelliana Tul.

Fig. 6. Reichlich mit Sprossen versehene Wurzel, deren Spitze von der Haube bedeckt ist. Das untere Blatt jedes Sprosses sieht nach dem der Wurzelspitze entgegengesetzten Ende. Fig. 7. Spross von der dorsalen Seite gesehen; er trägt die Blätter

a, *b*, *c*, *d*, *e*, das breite dithecische Blatt *f* und endet mit der Blüte I. Der Spross II, eingeschlossen von der äusseren Stipel von *f*, hat 2 Laubblätter α und β; dieses letztere ist dithecisch und seine beiden Nebenblätter sind mit β*st* bezeichnet. Fig. 8. Diagramm eines Sprosses, dessen dorsale Seite nach unten gedreht ist. Auf seine Laubblätter *a*—*f* folgt die Blüte I. Die Staubblätter stehen immer auf der ventralen Seite, die beiden Fruchtblätter sind gegen die dorsale und ventrale Seite gerichtet. Das Blatt *c* ist dithecisch und seine äußere Stipel schließt die Blüte II ein, an deren Basis sich ebenfalls ein dithecisches Laubblatt befindet, dessen äußere Stipel die Blüte III umschließt. Fig. 9 und 10. Zwei Wurzelspitzen, von der Seite gesehen.



Warming, gez.   Verlag v Wilh. Engelmann, Leipzig.   Lith. Anst. v J. G. Bach, Leipzig